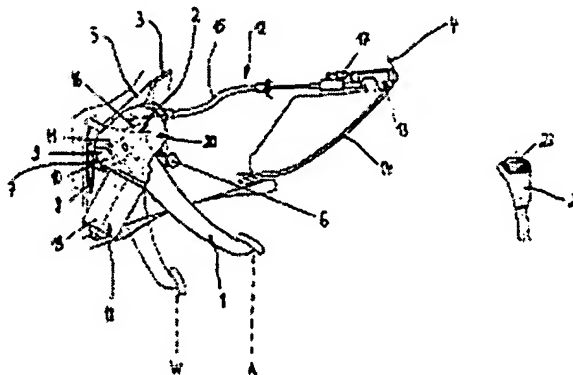


**Servo activated parking brake for vehicle - is operated by normal brake pedal while selector switch is held by driver, and is released by operation of brake pedal while switch is pressed again**

**Patent number:** DE4205590  
**Publication date:** 1993-08-26  
**Inventor:** SIEPKER ACHIM (DE)  
**Applicant:** BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)  
**Classification:**  
- **International:** B60R25/08; B60T7/04; B60T11/04; B60T13/74  
- **European:** B60R25/00G2B; B60T7/04C1; B60T7/10F; B60T13/74B  
**Application number:** DE19924205590 19920224  
**Priority number(s):** DE19924205590 19920224

**Abstract of DE4205590**

The normal brake pedal operates the brakes directly. The servo motor (19) is coupled to the brake linkage by a self locking clutch and is activated when a control switch (23) is pressed. The switch can be fitted in a convenient site for easy reach by the driver. To release the parking brake the driver presses the brake pedal and releases the parking brake by a second application of the control switch. The brakes are then released manually in a controlled manner e.g. for hill starting. The parking brake cannot be released with the engine switched off. **USE/ADVANTAGE** - All types of vehicle. No need for handbrake lever, fail-safe operation, no separate brake pedal required.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**BEST AVAILABLE COPY**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 05 590 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 60 T 7/04**  
B 60 T 13/74  
B 60 T 11/04  
B 60 R 25/08

②① Aktenzeichen: P 42 05 590.3  
②② Anmeldetag: 24. 2. 92  
④③ Offenlegungstag: 26. 8. 93

DE 42 05 590 A 1

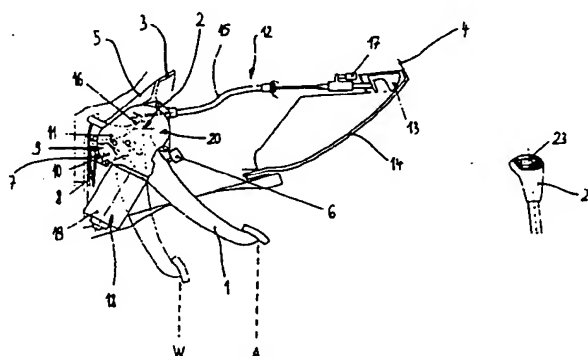
⑦① Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München, DE

⑦② Erfinder:  
Siepker, Achim, 8000 München, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Feststellbremsanlage

⑤⑦ Bei einer Feststellbremsanlage für Kraftfahrzeuge mit einem fußbetätigten Bremspedal (1) ist eine zusätzliche elektromotorische Stelleinheit (18) vorgesehen, die über eine Koppelungsvorrichtung direkt auf das Bremspedal (1) wirkt. Durch Drücken eines Tasters (23), der sich beispielsweise im Bediengriff (24) des Fahrzeuggetriebes befindet, wird die Drehrichtung des Elektromotors (19) der Stelleinheit (18) jeweils umgekehrt, so daß das Bremspedal (1) elektromotorisch nach unten verschwenkt bzw. wieder nach oben freigegeben wird. Die mechanische Arretierung des Bremspedals erfolgt über das selbsthemmend ausgelegte Getriebe (20) der Stelleinheit (18). Die Ausgestaltung der Koppelungsvorrichtung ermöglicht zu jedem Zeitpunkt das Niederdrücken des Bremspedals (1) durch den Bediener.



DE 42 05 590 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 06. 93 308 034/349

10/50

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Feststellbremsanlage nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Personenkraftwagen beispielsweise der Fa. Mercedes Benz AG sind mit Feststellbremsanlagen der eingangs genannten Art ausgerüstet. Ein vom Fahrer mit dem linken Fuß zu betätigendes Bremspedal verrastet in der niedergedrückten Stellung mittels einer Feststelleinrichtung (Sperrklinke und Zahnsegment). Das Lösen der Feststellbremse erfolgt über eine — vornehmlich am türseitigen Endabschnitt der Armaturentafel angeordnete — Löseeinrichtung, die von Hand betätigt wird. Der Hauptvorteil einer solchen fußbetätigten Feststellbremsanlage liegt darin, daß der Bereich der Mittelkonsole, in dem bei herkömmlichen, als Handbremsen ausgebildeten Feststellbremsanlagen der Handbremshebel plaziert wird, frei bleibt.

Bei der bekannten Feststellbremsanlage erweisen sich die beiden unterschiedlichen Betätigungseinrichtungen zum Feststellen und Lösen der Feststellbremse als nachteilig. So kann nach einem mißglückten Anfahrversuch, beispielsweise am Berg, eine nochmalige Feststellung der Bremse nur durch umständliche Fußbetätigung erreicht werden, was insbesondere bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe problematisch ist (vorheriges Auskuppeln erforderlich). Bremspedal und Löseeinrichtung beanspruchen jeweils einen eigenen Einbauraum, was insbesondere bei der Löseeinrichtung dazu führt, daß deren Bediengriff an einer ergonomisch ungünstigen Stelle plaziert ist. Da mit der Betätigung der Löseeinrichtung die Feststelleinrichtung schlagartig freigegeben wird, wird insbesondere bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe das Anfahren am Berg erschwert.

Bei der vom Gesetzgeber geforderten dynamischen Abbremsung eines Fahrzeuges mit der Feststellbremse bei einem Komplettausfall der Betriebsbremse ist es erforderlich, gleichzeitig zum Niederdrücken des Bremspedals den Bediengriff der Löseeinrichtung zu betätigen, um die Notbremsung dosieren zu können. Es ist jedoch davon auszugehen, daß ein durchschnittlicher Fahrer in einer solchen Gefahrensituation mit der kombinierten Bedienung der beiden Betätigungseinrichtungen überfordert ist.

Bei der Löseeinrichtung der bekannten Feststellbremsanlage ist zudem keine Sicherung gegen unbeabsichtigtes Lösen der Feststellbremse vorgesehen. Des weiteren ist die Betätigung des Bremspedals mit Geräuschen infolge des Entlangleitens der Sperrklinke an der Sperrverzahnung verbunden.

Die Feststellbremskraft ist über das Bremspedal vom Bediener unmittelbar aufzubringen, was einen entsprechenden Kraftaufwand bedeutet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Kraftaufwand bei Betätigung einer gattungsgemäßen Feststellbremsanlage zu verringern.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Das Aufbringen der Bremskraft durch eine Stelleinheit entlastet hierbei den Fahrer.

Besonders vorteilhaft ist es, die Stelleinheit gemäß Anspruch 2 und 3 anzusteuern. Hierdurch wird die Bedienung der beiden Funktionen Feststellbremse spannen/lösen in einer Betätigungseinrichtung, vorzugsweise einem Taster, zusammengefaßt. Dieser Taster läßt sich ergonomisch günstig platzieren und zeichnet sich durch einfache Bedienung aus. Durch die Dauer des Tastendruckes kann die Feststellbremswirkung sowohl

in Brems- als auch in Löserichtung dosiert werden. Bei einem mißglückten Anfahrversuch ist ein erneutes Betätigen der Feststellbremse durch einfachen Tastendruck unproblematisch. Das langsame Einkuppeln bei Fahrzeugen mit Schaltgetriebe wird durch das Lösen der Feststellbremse von Hand über Tastendruck nicht behindert.

Die Sicherung gegen unbeabsichtigtes Lösen der Feststellbremse, beispielsweise durch spielende Kinder, läßt sich in einfacher Weise z. B. dadurch realisieren, daß nach Ausschalten der Zündung die Feststellbremse nicht mehr gelöst werden kann.

Bei der vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 4 kann die Betätigung der Feststellbremse in einem Bewegungsablauf mit der Bedienung des Fahrzeuggetriebes in ergonomisch günstiger Weise erfolgen. Auch besteht ein funktioneller Zusammenhang, da einer Betätigung der Feststellbremse in der Regel eine Änderung des Betriebszustandes des Fahrzeuggetriebes vorausgeht. Durch die Anordnung des Tasters in einer bereits im Fahrzeug vorhandenen Bedieneinrichtung wird zudem kein zusätzlicher Einbauraum für den Taster beansprucht. Somit bleibt der Vorteil einer herkömmlichen Fußfeststellbremsanlage (Raumgewinn im Bereich der Mittelkonsole) erhalten, ohne den Nachteil einer umständlichen Bedienung der Feststellbremse.

Mit der Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 5 können — wie in der noch nicht veröffentlichten Patentanmeldung P 41 29 919 ausführlich beschrieben — vielfältige Komfortfunktionen realisiert werden, wie z. B. automatisches Festlegen des Fahrzeugs bei Stillstand oder aktivierter Diebstahlwarnanlage, Anfahrhilfe am Berg etc.

Bei der Ausgestaltung der Erfindung gemäß Anspruch 6 erfolgt auch bei Fremdkraftbetrieb die Betätigung der Feststellbremse über das Bremspedal, das über eine Koppelungsvorrichtung (Anspruch 7) von der Stelleinheit verschwenkt wird. Dieses Funktionsprinzip ermöglicht daher auch die Nachrüstung einer herkömmlichen Fußfeststellbremsanlage mit einer Stelleinheit.

Die Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 8 ermöglicht die Entkopplung des Bremspedals von der Stelleinheit.

Die Ausgestaltung der Erfindung gemäß Anspruch 9 gewährleistet die wahlweise Betätigung der Feststellbremse per Muskelkraft oder durch Fremdkraft derart, daß jederzeit eine Muskelkraftbetätigung möglich ist, z. B. auch zur dynamischen Abbremsung.

Besonders vorteilhaft ist die Ausgestaltung der Erfindung gemäß Anspruch 10. Durch das selbsthemmende Getriebe bleibt die Bremswirkung der Feststellbremse ohne zusätzliche Feststelleinrichtung in jeder Stellung des Bremspedals erhalten (Arretierung ohne Einrastgeräusch). Zudem läßt sich der Elektromotor über eine elektronische Steuerungseinrichtung in einfacher und vielfältiger Weise ansteuern. Der Taster zur Bedienung der Stelleinheit kann in vorteilhafter Weise als elektrischer Taster ausgeführt werden.

Wird die Löseeinrichtung gemäß Anspruch 11 ausgeführt, so verfügt der Fahrer über eine Wahlmöglichkeit zwischen einer mechanischen Verriegelung, beispielsweise durch Sperrklinke und Sperrsegment bzw. dem Verzicht darauf.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand von Zeichnungen nachfolgend näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht der im Fahrzeuginnenraum angeordneten Komponenten einer erfindungsgemäßen

Feststellbremsanlage;

Fig. 2 einen Querschnitt durch die Koppelungsvorrichtung;

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung der teilweise geschnittenen Koppelungsvorrichtung;

Fig. 4a mit c eine zusammenfassende schematische Darstellung der Funktion der Koppelungsvorrichtung.

In Fig. 1 sind die im Fahrzeuginnenraum angeordneten Komponenten einer erfindungsgemäßen Feststellbremsanlage dargestellt.

Ein Bremspedal 1 ist über eine Drehachse 2 gegenüber einer Befestigungsvorrichtung 3 drehbar gelagert. Die Befestigungsvorrichtung 3 ist unterhalb der Armaturentafel 4 an der Trennwand 5 zum Motorraum befestigt. Die Ausgangslage A des Bremspedals 1 wird durch einen Feststellbremslichtschalter 6 erfaßt. Das Bremspedal 1 kann durch äußere Krafteinwirkung aus seiner Ausgangslage A in eine Wirkstellung W gebracht werden. Das Bremspedal 1 ist als zweiarmiger Hebel ausgebildet, an dessen vom Fahrer abgewandten Hebelarm 7 ein Bremsseil 8 eingehängt ist. Das Bremsseil 8 spannt bzw. löst die Feststellbremse an den Fahrzeugrädern.

Eine in ihrer Gesamtheit mit 9 bezeichnete Feststell-einrichtung ermöglicht die Festlegung des Bremspedals 1 in einer beliebigen Wirkstellung W und somit die Aufrechterhaltung einer Bremskraft am Bremsseil 8 ohne fortdauernde Betätigung des Bremspedals 1. Die Feststell-einrichtung 9 besteht aus einem am Bremspedal 1 angeordneten Sperrsegment 10 und einer an der Befestigungsvorrichtung 3 drehbar gelagerten, federbelasteten Sperrklinke 11, die in die Verzahnung des Sperrsegments 10 eingreift.

Zur Aufhebung der Feststellwirkung ist eine in ihrer Gesamtheit mit 12 bezeichnete Löseeinrichtung vorgesehen. Die Löseeinrichtung 12 besteht aus einem Bediengriff 13, der im Bereich eines Verkleidungsteils 14 unmittelbar unter der Armaturentafel 4 angeordnet ist, einem Bowdenzug 15, einem Lösehebel 16 sowie einem Verriegelungsschalter 17. Der Lösehebel 16 steht mit der Sperrklinke 11 in Wirkeinheit: über den Bowdenzug 15 kann der Lösehebel 16 die Sperrklinke 11 aus dem Sperrsegment 10 herauschwenken und somit die Feststellwirkung der Feststell-einrichtung 9 aufheben.

Der Bediengriff 13 der Löseeinrichtung 12 kann in zwei Stellungen arretiert werden: In der Grundstellung des Bediengriffes 13 (durchgezogene Linie) sind Lösehebel 16 und damit auch Sperrklinke 11 im Uhrzeigersinn verschwenkt, die Feststellwirkung ist nicht gegeben. In der gestrichelt gezeichneten inneren Position des Bediengriffes 13 hingegen ist die Feststell-einrichtung 9 wirksam.

An der Befestigungsvorrichtung 3 ist des weiteren eine Stelleinheit 18 befestigt, die aus einem Elektromotor 19 mit einem selbsthemmend ausgelegtem Getriebe 20 besteht. Die verzahnte Abtriebswelle des Getriebes 20 steht mit dem Getriebestirnrad 21 der Koppelungsvorrichtung 22 in Eingriff (siehe Fig. 2 und 3).

Die Stelleinheit 18 wird über eine nicht dargestellte elektronische Steuerungseinrichtung von einem Taster 23, der sich im oberen Endbereich eines Bediengriffes 24 für das Fahrzeuggetriebe befindet, angesteuert.

Die Stelleinheit 2 ist mit dem Bremspedal 1 über die Koppelungsvorrichtung 22 verbunden. Die Fig. 2 und 3 zeigen den Aufbau dieser Koppelungsvorrichtung 22.

Die Koppelungsvorrichtung 22 besteht aus einem Tragkörper 25, welcher deren einzelne Komponenten aufnimmt. Der stelleinheitseitige Abschnitt des Tragkörpers 25 ist als Getriebestirnrad 21 ausgebildet und

wird von der Abtriebswelle der Stelleinheit 18 bewegt. Entsprechend dem begrenzten Schwenkwinkel des Bremspedals 1 ist auch die gerade Stirnverzahnung 26 nur über einen kleinen Winkel des Getriebestirnrades 21 vorgesehen. Der mittlere zylindrische Teil des Tragkörpers 25 trägt eine Keilwellenverzahnung 27, auf der ein im wesentlichen kreisringförmiges Schiebeteil 28 drehfest und axial verschieblich geführt ist. Am bremspedalseitigen Endabschnitt des Tragkörpers 25 ist ein scheibenförmiges Druckteil 29 gegenüber dem Tragkörper 25 drehbar gelagert, aber in axialer Richtung festgelegt.

Schiebeteil 28 und Druckteil 29 stehen über als Rollen 30 ausgeführte Wälzkörper im Eingriff. Die Rollen 30 sind im Druckteil 29 drehbar gelagert, mit Drehachsen 32, die radial zur Längsachse 31 des Tragkörpers 25 verlaufen. Die stelleinheitseitig über das Druckteil 29 hinausragenden Rollen 30 finden in Aussparungen 33 des Schiebeteils 28 Platz. Diese aus bremspedalseitiger Sicht kreisbogenförmigen Aussparungen 33 erstrecken sich mindestens über den maximalen Verschwenkungswinkel des Bremspedals 1. Die Aussparungen 33 laufen an ihrem der Richtung 34 der Bremspedalbetätigung entgegengesetzten Ende in Flanken 35 aus. Tellerfedern 36 zwischen Getriebestirnrad 21 und Schiebeteil 28 bewirken eine Vorspannung des Schiebeteils 28 auf die Rollen 30. Das Druckteil 29 weist Öffnungen 37 auf, in die nicht dargestellte bremspedalseitige Mitnehmer eingreifen.

Das Zusammenwirken von Schiebeteil 28 und Druckteil 29 über die Rollen 30 ist in den einzelnen Darstellungen der Fig. 4 näher erläutert.

Fig. 4a zeigt den Regelfall des Fremdkraftbetriebes der Feststellbremsanlage (Fußmoment  $M_F = 0$ ). Die Stelleinheit 18 verschwenkt über die Koppelungsvorrichtung 22 das Bremspedal 1 und spannt bzw. löst somit die Feststellbremse. Durch das selbsthemmend ausgelegte Getriebe 20 der Stelleinheit 18 ist das Bremspedal 1 bei Stillstand des Elektromotors 19 automatisch festgelegt (Feststellbremswirkung).

An dem mit dem Bremspedal 1 verbundenen Druckteil 29 wirkt das Pedalmoment  $M_P$ , das von der Kraft im Bremsseil 8 hervorgerufen wird und aus der Bremsenspannkraft und der Bremsenrückzugskraft resultiert. Wird die Stelleinheit im Sinne des Spanns der Feststellbremse angesteuert, so wirkt am Schiebeteil 28 das Motormoment  $M_M$ , das dem Pedalmoment  $M_P$  entgegengesetzt gerichtet ist. Über die Flanke 35 an der Aussparung 33 im Schiebeteil 28 wird die Rolle 30 entgegen der Richtung des Pedalmoments  $M_P$  mitgenommen. Durch die formschlüssige Verbindung zwischen Rolle 30 und Druckteil 29 wird mit dem Schiebeteil 28 auch das Druckteil 29 und damit das Bremspedal 1 verschwenkt.

Zum Lösen der Feststellbremse wird die Drehrichtung an der Stelleinheit 18 umgekehrt; die Richtungen des Motormoments  $M_M$  und des Pedalmoments  $M_P$  bleiben jedoch unverändert, da die Stelleinheit 18 dem Bremspedal 1 "nachgibt", somit das Bremspedal 1 in seine Ausgangslage A zurückführt und die Feststellbremse löst.

Aus der Darstellung der Fig. 4b geht eindeutig hervor, daß der Bediener jederzeit im Sinne eines Spanns der Feststellbremse (Fußmoment  $M_F > 0$ ) in das System eingreifen kann. Hierbei sind grundsätzlich vier Fälle denkbar:

1. Der Elektromotor 19 der Stelleinheit 18 hat sein

maximales Motormoment  $M_M$  erreicht und selbsttätig abgeschaltet (Strombegrenzung). Die Feststellbremskraft ist jedoch noch nicht ausreichend (z. B. bei Halt eines Kraftfahrzeuges mit Anhänger am Berg); der Fahrer bringt durch Niederdrücken des Bremspedals 1 eine zusätzliche Bremskraft auf.

2. Dynamische Abbremsung (Fahrzeuggeschwindigkeit  $v > 0$ )

3. Ausfall des Fremdkraftsystems, der Fahrer verschwenkt das Bremspedal 1 aus dessen Ausgangslage A per Muskelkraft.

4. Der Fahrer betätigt während eines Bremsvorgangs durch die Stelleinheit 18 zusätzlich das Bremspedal 1.

Die zum Fremdkraftbetrieb erforderlichen Komponenten der Feststellbremsanlage sind hierbei beispielsweise auf die gesetzlichen Anforderungen (Komfortbetrieb — Fall 1) ausgelegt, um eine Überdimensionierung dieser Komponenten (vor allem Elektromotor) zu vermeiden. Die Komponenten, die bei einer mechanischen Betätigung durch Muskelkraft beansprucht werden, können auf die höheren Anforderungen der dynamischen Abbremsung ausgelegt werden (Fälle 2, 3 und 4).

In allen vier Fällen liegen vor der Übernahme durch die Muskelkraft des Bedieners die Rollen 30 an den Flanken 35 des Schiebeteils 28 an. Durch das Niederdrücken des Bremspedals 1 bewegen sich das Druckteil 29 und damit auch die Rollen 30 weg von den Flanken 35 in Richtung des Freiraums der Aussparung 33 im Schiebeteil 28. Das Bremspedal 1 ist somit in jedem Fall gegenüber der Stelleinheit 18 freigängig.

Fällt das Fremdkraftsystem bei angezogener Feststellbremse, d. h. nach unten verschwenktem Bremspedal 1 aus, kann das Bremspedal nicht mehr fremdkraftbetätigt seine Ausgangslage A einnehmen. Zur Aufhebung der Feststellbremswirkung muß das Bremspedal 1 vom Bediener per Muskelkraft nach oben zurückgeschwenkt werden (Fig. 4c).

Das zum Zurückschwenken des Bremspedals 1 erforderliche Drehmoment bestimmt sich aus der Steilheit der Flanken 35 und der Federvorspannung der Tellerfedern 36; unterstützt wird die Entkoppelung durch das infolge der Bremsseilkraft wirkende Pedalmoment  $M_p$ .

Ist die Funktionsfähigkeit des Fremdkraftsystems wieder hergestellt, muß die Stelleinheit 18 über die elektronische Steuerungseinrichtung so angesteuert werden, daß die Stelleinheit 18 ihre Nullage einnimmt.

Neben den anhand der Fig. 4a mit c beschriebenen Konstellationen sind des weiteren folgende Funktionsüberschneidungen zwischen Fremdkraft- und Muskelkraftbetrieb denkbar:

Wird bei niedergetretenem Bremspedal 1 die Stelleinheit 18 im Sinne eines Spanns der Feststellbremse angesteuert, wird das Schiebeteil 28 bis zum Anschlag an den Rollen 30 verdreht. Liegt nunmehr das Motormoment  $M_M$  über dem Pedalmoment  $M_p$ , so wird die Feststellbremse bis zum maximalen Motormoment  $M_M$  weiter angezogen. Ist jedoch das Motormoment  $M_M$  kleiner als das bereits aufgebrachte Pedalmoment  $M_p$  wird die Feststellbremse nicht weiter angezogen; bei einem Nachlassen des Bremspedals 1 durch den Fahrer übernimmt jedoch die Stelleinheit 18 aufgrund der Selbsthemmung des Getriebes 20 das durch die Motorstellung vorgegebene Pedalmoment  $M_p$ .

Wird der Bediengriff 13 der Löseinrichtung 12 vor oder während einer Feststellbremsbetätigung in die innere Position "Verriegelung durch Sperrklinke und

Sperrsegment" gebracht, so kann das Bremspedal 1 entweder über Fremd- oder Muskelkraft nur noch (weiter) in Richtung "Bremse spannen" verschwenkt werden. Diese mechanische Verriegelung kann ausschließlich durch Ziehen des Bediengriffs 13 in die äußere Stellung aufgehoben werden. Ging der Verriegelung durch die Feststelleinrichtung 9 eine reine Muskelkraftbetätigung des Bremspedals 1 voraus, wird hierbei das Bremspedal 1 schlagartig freigegeben. Bei vorangegangener (teilweise) Fremdkraftbetätigung des Bremspedals 1 bewirkt die Aufhebung der mechanischen Verriegelung ein Zurückschwenken des Bremspedals 1 bis zum Anliegen am von der Stelleinheit 18 teilweise verdrehten Schiebeteil 28. Das vollständige Lösen der Feststellbremse muß über die Stelleinheit 18 erfolgen.

Bei ausschließlicher Fremdkraftbetätigung der Feststellbremse und gleichzeitiger Verriegelung durch die Feststelleinrichtung 9 liegt gewissermaßen eine doppelte mechanische Verriegelung vor. Um diesem Zustand vorzubeugen, kann bei der inneren Position des Bediengriffs 13 über den Verriegelungsschalter 17 die Aktivierung der Stelleinheit 18 blockiert werden. Bei wirksamer Feststelleinrichtung 9 entstünde zudem bei der an sich geräuschlosen Fremdkraftbetätigung der Feststellbremse durch das Entlanggleiten des Sperrsegments 10 an der Sperrklinke 11 ein Feststellgeräusch ebenso wie bei Fußbetätigung des Bremspedals 1.

Da die oben beschriebene erfindungsgemäße Feststellbremsanlage als komfortable Fremdkraftbremsanlage ausgelegt ist, ist die Feststelleinrichtung 9 normalerweise nicht aktiviert. Die mechanische Verriegelung erfolgt ausschließlich über die Selbsthemmung des Getriebes 20 der Stelleinheit 18. Außerdem ist hierbei eine dosierte dynamische Abbremsung bei einem Komplettausfall der Betriebsbremse durch Niedertreten und Lösen des Bremspedals 1 uneingeschränkt möglich.

Über die elektronische Steuerungseinrichtung können Zusatzfunktionen in einfachster Weise realisiert werden:

Die Sicherung gegen unbeabsichtigtes Lösen der fremdkraftbetätigten Feststellbremse erfolgt beispielsweise nach Abschalten der Zündung dadurch, daß die Stelleinheit 18 elektrisch nicht mehr angesteuert werden kann.

Durch die Erfassung des Betriebsstroms des Elektromotors 19 ( $\Delta$  Bremskraft) und des Verdrehwinkels des Getriebestirnrades 21 ( $\Delta$  Bremsseilweg) ist eine Aussage über den Zustand der Reibbeläge der Feststellbremse (Verschleiß) und den Zustand der bremskraftübertragenden Verbindungselemente möglich (z. B. gerissenes Bremsseil, festgerostete Festspannorgane in der Feststellbremse). Außerdem kann die Bremskraft kennfeldgesteuert über den Betriebsstrom des Elektromotors 19 aufgebracht werden. Ferner ist eine vom Bremsseilweg abhängige Betätigungsgeschwindigkeit realisierbar.

Alternativ zur Ansteuerung der Stelleinheit 18 über den Taster 23 kann die Fremdkraftbetätigung auch durch Antippen des Bremspedals 1 und damit Ansprechen des Feststellbremslichtschalters 6 eingeleitet werden — allerdings ausschließlich bei Fahrzeugstillstand. Durch Betätigung von Kupplungs- oder Gaspedal erfolgt das automatische Lösen der Feststellbremse.

Durch die Verarbeitung von Fahrzeugkenngrößen ist darüber hinaus ein selbsttätiges Bremsen und Lösen der Feststellbremse durch die Stelleinheit 18 ohne unmittelbare Ansteuerung durch den Fahrer möglich.

1. Feststellbremsanlage für Kraftfahrzeuge, insbesondere Personenkraftwagen, mit einem fußbetätigten, um eine Drehachse verschwenkbaren Bremspedal, welches über Verbindungselemente auf zumindest eine Radbremse wirkt sowie einer Feststelleinrichtung und einer handbetätigten Löseeinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß das Bremspedal (1) mit einer zusätzlichen fremdkraft-erzeugenden Stelleinheit (18) betätigbar ist. 5 10
2. Feststellbremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Fremdkraftbetrieb der Feststellbremsanlage willkürlich durch den Bediener erfolgt. 15
3. Feststellbremsanlage nach Anspruch 1 und/oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinheit (18) unter Zwischenschaltung einer Steuerlogik von einem Taster (23) gesteuert wird, wobei durch Tastendruck die Wirkrichtung der Stelleinheit (18) jeweils umgekehrt wird. 20
4. Feststellbremsanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Taster (23) am Bediengriff (24) für das Fahrzeuggetriebe angeordnet ist.
5. Feststellbremsanlage nach wenigstens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Fremdkraftbetrieb der Feststellbremsanlage in Abhängigkeit von Fahrzeugkennwerten selbsttätig erfolgt. 25
6. Feststellbremsanlage nach wenigstens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinheit (18) über eine Koppelungsvorrichtung (22) das Bremspedal (1) bewegt. 30
7. Feststellbremsanlage nach wenigstens einem der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelungsvorrichtung (22) aus einem mit der Stelleinheit (18) in Wirkeinheit stehenden Schiebeteil (28) besteht, das in Umfangsrichtung mindestens eine Aussparung (33) aufweist, in die zumindest ein Wälzkörper, der mit dem Bremspedal (1) fest verbunden ist, formschlüssig eingreift. 35 40
8. Feststellbremsanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Schiebeteil (28) gegen Federkraft axial verschieblich ist und die Aussparung (33) im Schiebeteil (28) in Umfangsrichtung an dem Ende, an dem sie mit dem Wälzkörper in Wirkeinheit steht, von einer axialkrafterzeugenden Flanke (35) begrenzt ist. 45
9. Feststellbremsanlage nach Anspruch 7 und/oder Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Aussparung (33) in Umfangsrichtung über einen Winkel erstreckt, der mindestens dem größtmöglichen Verschwenkungswinkel des Bremspedals (1) entspricht. 50
10. Feststellbremsanlage nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stelleinheit (18) als Elektromotor (19) mit selbsthemmendem Getriebe (20) ausgebildet ist. 55
11. Feststellbremsanlage nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche mit einer Löseeinrichtung, deren Bediengriff in einer ersten Stellung "Arretierung des Bremspedals entgegen der Löserichtung der Radbremse" verrastbar ist und aus der ersten Stellung zum Lösen der Feststellbremse in eine zweite, nicht verrastbare Stellung gebracht werden kann, dadurch gekennzeichnet, daß der Bediengriff (13) der Löseeinrichtung (12) 60 65

Fig. 1

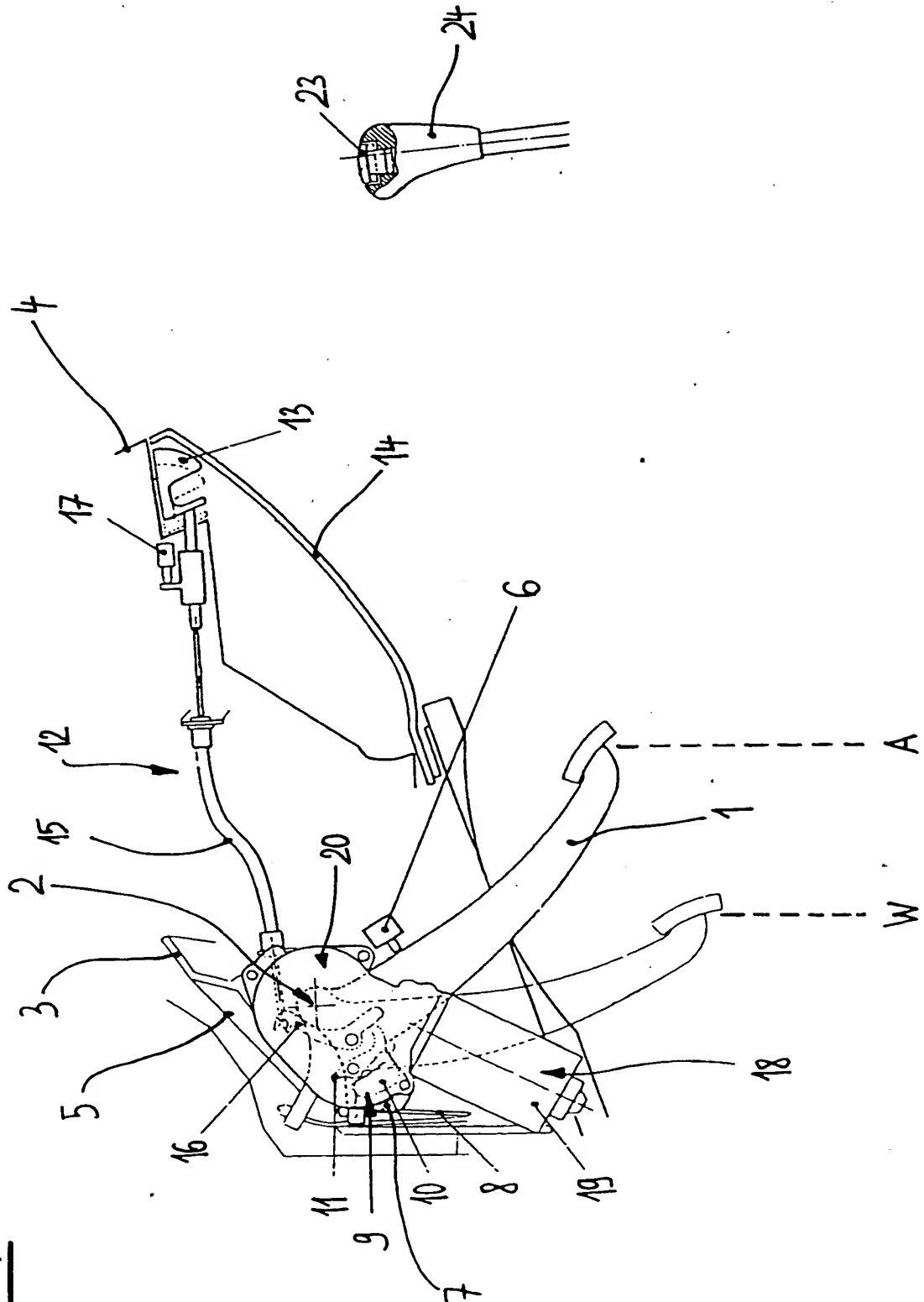




Fig. 2

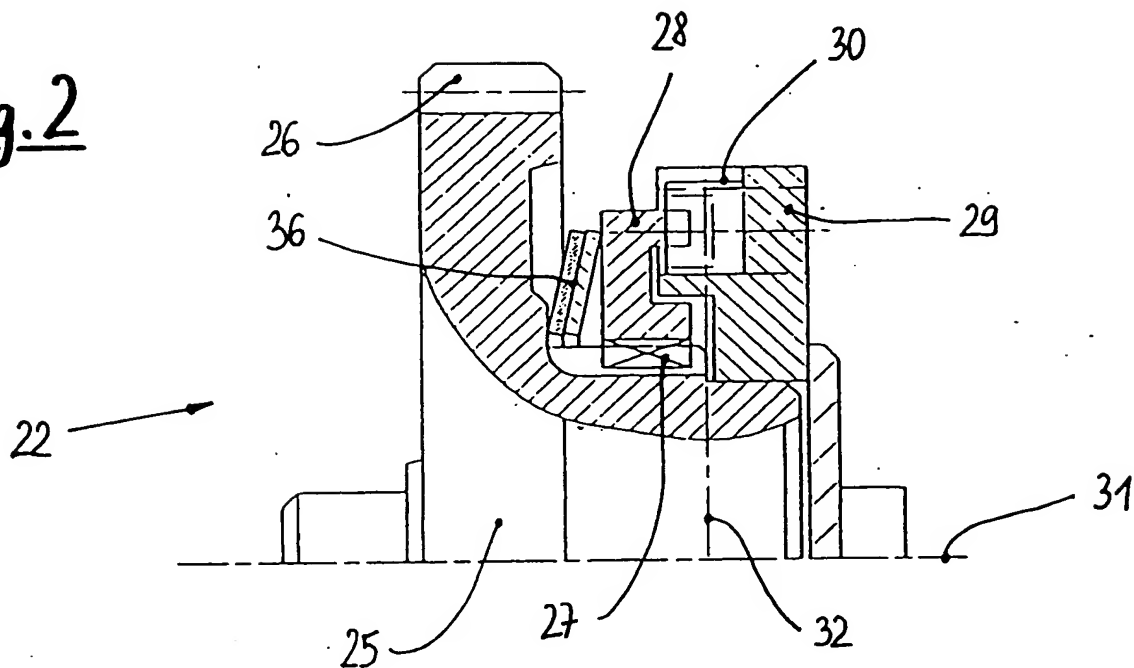


Fig. 3

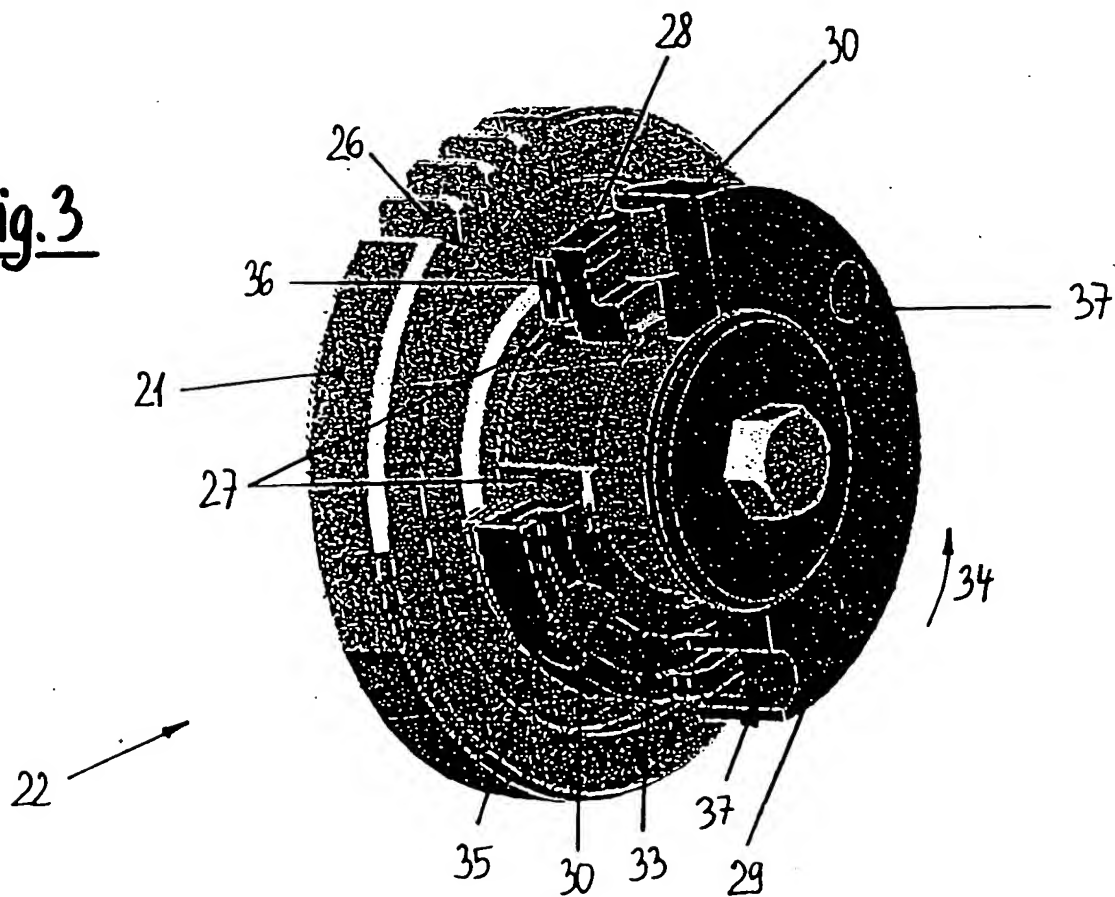
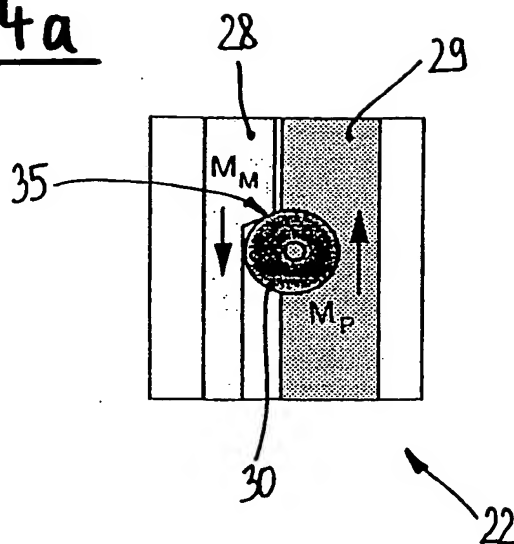


Fig. 4a



Spannen

$$M_M \geq M_P$$

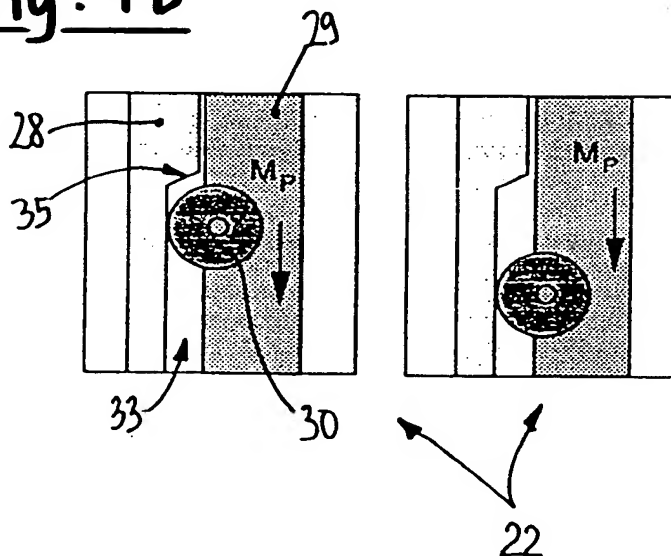
Feststellen

$$M_M \rightarrow \infty$$

Lösen

$$M_P \geq M_M$$

Fig. 4b



Spannen

$$M_F \geq M_P$$

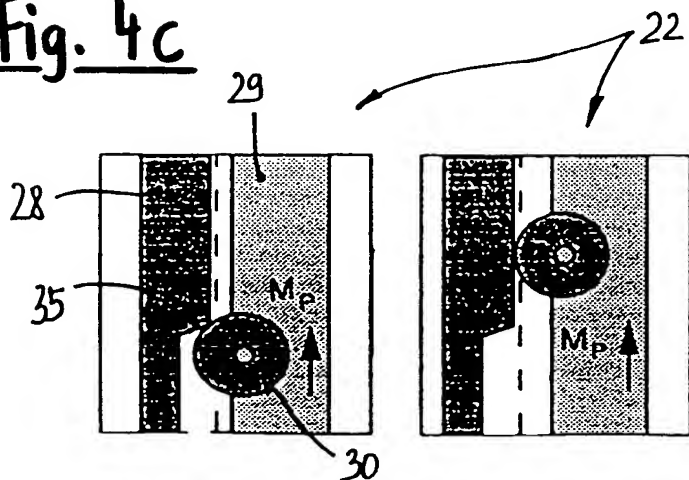
Feststellen

$$M_F = 0$$

Lösen

$$M_P \geq M_F$$

Fig. 4c



$$M_M \rightarrow \infty$$